

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
Камчатский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии  
(ФГУП «КамчатНИРО»)

**МАТЕРИАЛЫ  
ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ 80-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ ФГУП «КАМЧАТНИРО»**

(г. Петропавловск-Камчатский, 26–27 сентября 2012 г.)



Петропавловск-Камчатский  
2012

**Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию юбилею ФГУП «КамчатНИРО»** (Петропавловск-Камчатский, 26–27 сентября 2012 г.). — Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2012. — 622 с.

В сборнике представлены материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию юбилею ФГУП «Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии». Тематика исследований посвящена водным биологическим ресурсам северной части Тихого океана. Рассматриваются вопросы биологического мониторинга, состояния и управления запасами основных промысловых гидробионтов дальневосточного бассейна России. Спектр исследований весьма широк — от специализированного изучения отдельных видов и до многолетних экосистемных обобщений. Результаты многих представленных работ с успехом применяются в рыбохозяйственной отрасли.

Включенные в сборник материалы будут интересны ихтиологам, гидробиологам, экологам, генетикам, паразитологам, специалистам по аквакультуре, студентам биологических профессий, сотрудникам рыбодобывающих предприятий, а также представителям рыбоохранных организаций.

#### **Сопредседатели Оргкомитета конференции:**

**Бандурин К.В.**, к. б. н., начальник Управления науки и образования Федерального агентства по рыболовству (г. Москва),

**Лапшин О.М.**, д.т.н., директор ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский),

#### **Заместители сопредседателей Оргкомитета конференции:**

**Науменко Н.И.**, д. б. н., зам. директора, ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский);

**Шевляков Е.А.**, к. б. н., зам. директора ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский);

**Дьяков Ю.П.**, д. б. н., гл. н. с. ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский);

#### **Секретарь Оргкомитета конференции**

**Бугаев А.В.**, к. б. н., зав. лаб. ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский);

#### **Редакционный совет:**

**Шунтов В.П.**, д. б. н., профессор, гл. н. с. ФГУП «ТИНРО-Центр» (г. Владивосток);

**Кловач Н.В.**, д. б. н., зав. лаб. ФГУП «ВНИРО» (г. Москва);

**Темных О.С.**, д. б. н., зав. лаб. ФГУП «ТИНРО-Центр» (г. Владивосток);

**Животовский Л.А.**, д. б. н., профессор, зав. лаб. Института общей генетики им. Н.И. Вавилова (г. Москва);

**Дулепова Е.П.**, д. б. н., вед. н. с. ФГУП «ТИНРО-Центр» (г. Владивосток);

**Каев А.М.**, д. б. н., зав. отд. ФГУП «СахНИРО» (г. Южно-Сахалинск);

**Гаврюсева Т.В.**, к. б. н., зав. лаб. ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский);

**Волобуев В.В.**, к. б. н., зам. директора ФГУП «МагаданНИРО» (г. Магадан).

Издание осуществлено по решению Ученого Совета КамчатНИРО

Материалы публикуются в авторском оригинале

Оригинал-макет данного издания является собственностью КамчатНИРО, и его репродуцирование (воспроизведение) любым способом без согласия Института запрещается

УДК 639.518

## ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА И КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КАМЧАТСКОГО КРАБА НА БЕРЕГОВЫХ КОМПЛЕКСАХ

**Ковачева Н.П.**

*ФГУП «ВНИРО», г. Москва*

*Контактный e-mail: nikolinak@mail.ru*

### Введение

Камчатский краб — важнейший объект крабового промысла в водах России. Вылов камчатского краба в Охотском море достигал в отдельные годы 58–60 тыс. т. Обладая ценными пищевыми качествами, хорошим товарным видом и крупными размерами, этот крабид высоко ценится на рынках Японии, Америки и Кореи. В Северо-Восточную Атлантику камчатский краб был завезен в конце 1960-х гг., и с 1974 г. крупные крабы стали регулярно отмечаться в Баренцевом море. В 2004 г. в РЭЗ открывается промысел этого ценного вида.

До 2003 г. включительно все изъятие камчатского краба в РЭЗ Баренцева моря осуществлялось в рамках научно-экспериментального лова под контролем ученых. С 2004 г. примерно половина квоты была выделена для проведения специализированного промысла без участия научных сотрудников. Последствия открытия специализированного промысла камчатского краба в Северо-Восточной Атлантике уже в 2009 году показали, что стабильность запасов вида не гарантирована.

Установленное резкое сокращение уловов вида (в 3–4 раза) в Баренцевом море в 2009 г. и ожидаемое слабое пополнение являются причинами поиска дополнительных мер, направленных на сохранение и восстановление запаса, в том числе методами искусственного воспроизводства и культивирования.

В случае дальневосточного развития событий (массовые нарушения правил рыболовства, такие как нелегальный вылов, оставление ловушек в рабочем состоянии, работа в районах с высокой долей непромысловых особей в уловах, траловый промысел донных рыб, вылов самок, сброс отходов переработки в районе промысла и т.д.) можно предполагать быстрый обвал численности этого вида (Соколов, Ковачева, 2004, 2005; Беренбойм, 2006). Кроме всего выше сказанного проводящаяся в настоящее время активная разработка нефтегазовых месторождений на шельфе Баренцева моря также не может способствовать благополучному состоянию популяций крабов. Подобная промышленная деятельность может привести к ухудшению состояния среды обитания промысловых видов гидробионтов.

Дальневосточный опыт, показывает, что интенсивный промысловый прессинг способен в весьма короткие сроки привести к катастрофическому подрыву запасов и даже поставить под угрозу само существование вида как промыслового. Очевидно, что в значительной мере это относится и к баренцево-морской популяции, как к самой высокоширотной, искусственно-созданной и сравнительно молодой (Левин, 2001; Пинчуков, Беренбойм, 2003). Дополнительными факторами риска в местных условиях являются не только постоянно увеличивающаяся легальная промысловая нагрузка, но также возрастающие объемы прилова крабов при траловом промысле донных видов рыб и практически неконтролируемого браконьерского вылова.

Основные причины депрессивного состояния популяций камчатского краба в различных регионах следующие:

— Снижение численности вида под воздействием (официального и нелегального) промысла.

— Ухудшение физиологического состояния производителей под воздействием промысла и, как следствие, снижение репродуктивного потенциала популяции.

— Многолетние изменения природных условий в местах оседания и нагула молоди.

Предпринятые меры по регулированию промысла и охране вида не только не привели к восстановлению запасов камчатского краба, но и не смогли остановить их дальнейшее сокращение.

Стало очевидным, что при таком сокращении численности и депрессивном состоянии запасов камчатского краба на Дальневосточном и Северном рыбохозяйственных бассейнах нужны новые дополнительные подходы к уже применяемым мерам сохранения популяций вида. То, что воспроизводить запасы этого вида рано или поздно придется, не вызывает сомнений. Искусственное воспроизводство и культивирование промысловых видов крабов могут быть в будущем путем к достижению устойчивого состояния запасов ценных промысловых видов и их рациональной эксплуатации.

## Результаты и обсуждение

### *Искусственное воспроизводство камчатского краба*

Известны следующие методы искусственного воспроизводства с целью сохранения запасов камчатского краба:

1. Установка подвесных и донных искусственных рифов для оседания глаукотое и увеличения выживаемости мальков. Научно-исследовательские работы по отработке биотехнологий разведения крабов на подвесных и донных плантациях в России проведены Масленниковым (1996–1999), Федосеевым и Григорьевой (1999–2001) на акватории залива Петра Великого. Подобные работы проводили также специалисты США на Аляске (Donaldson et al., 1992).

Недостатки данного метода:

- Непредсказуемость интенсивности естественного нереста в районе размещения коллекторов;
- Отсутствие контроля условий среды;
- Высокие трудозатраты и малая эффективность коллекторов при низкой плотности молоди краба на них;
- Отсутствие защиты от хищников постличинок и мальков на ранних стадиях развития.

2. Искусственное воспроизводство вида (заводским способом). Получение личинок, выращивание их до жизнестойких стадий (глаукотое, малек) в контролируемых условиях, с целью дальнейшего выпуска в естественную среду.

Достоинства метода искусственного воспроизводства:

1. Выращивание в искусственных условиях позволяет избежать влияния хищников на личинок и молодь, и в десятки раз снизить смертность краба на ранних стадиях, выживаемость возрастает до 30–40%.
2. Возможность создания оптимальных температурных условий, что позволяет сократить продолжительность развития личинок в 2 раза.
3. Отсутствует необходимость инкубации икры (икра инкубируется на самках).
4. Независимость от неблагоприятных температурных и гидрологических условий.
5. Полный контроль на всех этапах развития за выживаемостью и физиологическим состоянием гидробионтов.
6. Обеспечение полноценного питания особей и оптимизация процесса кормления.
7. Выпуск молоди осуществляется в заранее выбранные и подготовленные места.

Недостатки метода:

1. Необходимость строительства специализированного комплекса.
2. Затраты на электроэнергию и корма в процессе выращивания.
3. Отсутствие, на настоящем этапе, методов контроля выживаемости и миграций выпущенной молоди.

Работы по искусственному воспроизводству камчатского краба в России ведутся с 1934 г. до настоящего момента. Последовательность таких работ по годам представлена ниже.

1934–1937 гг. — на промыслово-биологической станции ТИНРО на о. Петрова проводили наблюдения за ростом и питанием краба-стригуна и камчатского краба в аквариальных условиях (Логвинович, 1945).

1964 г. — на базе ММБИ (пос. Дальние Зеленцы) предприняты попытки инкубации икры и содержания личинок краба в искусственных условиях (Зубкова, 1964).

1980–1981 гг. — на Российском Дальнем Востоке на побережье залива Петра Великого (Японское море) в научно-производственном центре «Заповедное» ТИНРО-Центр проводил работы по получению личинок в аквариальных условиях на проточной морской воде.

2000 г. — сотрудники КамчатНИРО изучали возможности получения и выращивания личинок краба в бассейнах с проточной водой (Желтоножка и др., 2000).

2004–2005 гг. — в НПЦ «Заповедное» проведены эксперименты по получению личинок и молоди в искусственных условиях (Иванов, Щербакова, 2005)

2000–2012 гг. — экспериментальными работами сотрудников ВНИРО показана принципиальная возможность эффективного получения и выращивания личинок камчатского краба в искусственных условиях в системах замкнутого и проточного цикла водоиспользования (Ковачева, 2000; Ковачева, 2002; Kovatcheva, 2001, 2006; Епельбаум, 2004; Кряхова и др., 2006; Ковачева, 2005, 2007, 2008 и др.).

В 2000 г. заместителем председателя Госкомрыболовства России В.А. Измайловым утверждена совместная программа научно-исследовательских работ ВНИРО, КамчатНИРО и Камчатрыбвода по воспроизводству природных популяций камчатского краба у берегов Камчатского побережья, рассчитанная на период до конца 2003 г. Одновременно, по инициативе Главрыбвода и Камчатрыбвода началось проектирование экспериментально-производственного комплекса по разведению камчатского краба на побережье Восточной Камчатки. Была поставлена цель — отработать элементы биотехнологии его искусственного воспроизводства для внедрения на экспериментальном краборазводном комплексе на Камчатке, провести мониторинг условий обитания молоди и создать оптимальные установки (коллекторы) для оседания личинок краба в море. К концу 2000 года экспериментальными работами автора показана принципиальная возможность эффективного выращивания молоди камчатского краба в искусственных условиях. Автор участвовал также в подготовке биологического обоснования строительства краборазводного комплекса Вилючинского ЛРЗ по заказу Госкомрыболовства России. В 2001 г. разработана технолого-биологическая часть обоснования инвестиций на искусственное воспроизводство камчатского краба и временные бионормативы по разведению, согласованные с Управлением охраны и воспроизводства рыбных запасов и регулирования рыболовства, Управлением науки Госкомрыболовства и утвержденные Первым заместителем председателя Госкомрыболовства России А.П. Моисеевым.

В 2008 г. снова возник интерес к искусственному воспроизводству и марикультуре камчатского краба на Камчатке. Специалистами ВНИРО было разработано Техническое задание на «Проектирование и создание берегового комплекса для отработки технологии искусственного воспроизводства и доразщипывания некондиционных промысловых самцов камчатского краба» и для Рыболовецкой Артели «Пасифик маркет» Программа с Инвестиционным проектом «Плавучий комплекс для воспроизводства и перерезки камчатского краба бассейновым способом». Последний проект предполагает организацию воспроизводства в течение года несколько видов крабов Охотского и Берингова морей с разными периодами нереста. Проект активно рекламируется на межрегиональных и зарубежных выставках и находится в списке перспективных проектов по Камчатскому краю, а также включен в программу «Стратегия социально-экономического развития Камчатского края до 2025 года», предусматривающую активизацию работ по воспроизводству и развитию марикультуры.

В России на настоящий момент имеется не только целый ряд объективных причин для развития данного направления, но и реальный методический задел по технологии искусственного воспроизводства камчатского краба (ВНИРО), а именно:

1. Разработаны биотехнические нормативы искусственного воспроизводства камчатского краба заводским способом.
2. Разработаны рекомендации по содержанию и кормлению личинок и молоди вида на бассейновых комплексах.
3. Оптимизирована методика транспортировки производителей, молоди и личинок камчатского краба.
4. Разработаны рекомендации по увеличению жизнестойкости личинок и молоди при искусственном выращивании.
5. Отрабатываются и оптимизируются основные составляющие технологического цикла для комплексов на побережьях Баренцева моря и Приморья.

Воспроизводство камчатского краба является первым направлением по степени значимости и объему работ лаборатории онтогенеза и методов восстановления численности ракообразных ВНИРО (с 2002 по 2010 гг. — лаборатория воспроизводства и культивирования ракообразных). В рамках этого направления основной задачей является научное и технологическое обеспечение искусственного воспроизводства ценных видов промысловых крабов с целью сохранения и восстановления их природных популяций. В результате 12-летних исследований разработана биотехника искусственного воспроизводства камчатского краба в установках с замкнутым и проточным циклом водообеспечения (Ковачева 2007, 2008). Разрабатываемые нормативно-методические основы базируются на последних достижениях в рассматриваемой области с использованием современных технических средств и технологий, что подтверждается имеющимися у разработчиков патентами (№№ 2200386, 2078500, 1783753 и др.).

С 2009 г. совместно с ООО «Дальние Зеленцы», г. Мурманск, Институтом биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН и ООО «Биотехнопарк», г. Владивосток начаты работы по созданию экспериментальных береговых комплексов для искусственного воспроизводства камчатского краба.

Сферой деятельности сотрудников ВНИРО являлись: разработка Технических заданий, участие в монтаже, запуске бассейновой системы в эксплуатацию и научное сопровождение полного цикла от получения личинок камчатского краба до выпуска в море молоди (Ковачева и др., 2010, 2012).

В бассейновых комплексах выполняются работы по адаптации биотехники искусственного воспроизводства вида в Дальневосточном и Северном рыбохозяйственных бассейнах.

Полный контроль на всех этапах развития за выживаемостью и физиологическим состоянием гидробионтов и обеспечение полноценного питания особей в искусственных условиях позволил в десятки тысяч раз снизить смертность краба на ранних стадиях. Выживаемость молоди возрастает с 0,001% в природных условиях до 30–40 % при культивировании.

Базовые биотехнические характеристики при искусственным выращиванием личинок краба представлены ниже.

- Средняя плотность посадки личинок 100 шт./л.
- Кормление личинок науплиями *Artemia salina* и микроводорослями.
- Средняя продолжительность всего личиночного периода 40 суток.
- Средняя продолжительность постличиночного периода (глаукотое) — 18 сут.

В итоге работ, осуществлен успешный выпуск жизнестойкой молоди камчатского краба в губе Дальнезеленецкой, Баренцево море и в заливе Восток, Японское море (табл. 1).

По результатам работ специалистов лаборатории ВНИРО по искусственному воспроизводству камчатского краба подготовлены нормативные документы, которые включены в приказ Федерального Агентства по рыболовству № 1129 от 18.11.2011 г. «Об утверждении временных рекомендаций и показателей затрат на выполнение работ по искусственному воспроизводству водных биологических ресурсов». В 2012 г. в список объектов искусственного воспроизводства впервые включена молодь камчатского краба, полученная заводским методом (п. 2.17) для Дальневосточного и Северо-Западных федеральных округов.

Следует отметить, что искусственное воспроизводство водных биоресурсов не является коммерчески выгодным, так как полученная в итоге молодь не является товаром. Поэтому основной проблемой для реализации проектов воспроизводства является недостаточность бюджетного финансирования.

Для перехода от модульного научного эксперимента к масштабному производству и выпуску жизнестойкой молоди камчатского краба в морях России необходима финансовая поддержка за счет федерального бюджета:

1. Для строительства цехов на побережьях Дальнего Востока и Баренцева моря (в условиях государственно-частного партнерства);
2. Для получения методами искусственного воспроизводства и выпуска жизнестойкой молоди в море с целью поддержания и восстановления природных запасов;
3. Для продолжения начатых и развиваемых научно-исследовательских работ по данному направлению (ВНИРО и другие отраслевые институты).

Возможным путем представляется размещение государственного заказа на право заключения государственных контрактов на выполнение работ по искусственному воспроизводству камчатского краба, с последующим выпуском молоди в природную среду для пополнения его запасов в Северном бассейне и Дальневосточных морях.

Для дальнейшего развития искусственного воспроизводства камчатского краба особо значимые задачи следующие:

- изучение выживаемости и дальнейшего расселения полученной заводским методом молоди после выпуска в природную среду;
- поиск в пределах каждой популяции биотопов, потенциально пригодных для выпуска и развития молоди;

Таблица 1. Выпуск молоди камчатского краба на Северном и Дальневосточном бассейнах (ВНИРО, ООО «Дальние Зеленцы», г. Мурманск; ИБМ ДВО РАН, г. Владивосток)

Место выпуска	2010 г.		2011 г.		2012 г.	
	Период выпуска	Количество молоди, тыс. экз.	Период выпуска	Количество молоди, тыс. экз.	Период выпуска	Количество молоди, тыс. экз.
Губа Дальнезеленецкая, Баренцево море	09 июня	200	15 июня	100	05 июня	303
Залив Восток, Японское море	–	–	26 мая	110	12 мая	210

— оценка допустимой экологической емкости акватории в отношении выпускаемой молодежи камчатского краба.

### *Культивирование камчатского краба*

Повышение рентабельности промысла камчатского краба при помощи дорастивания до товарного качества прилова пререкрутов и некондиционных самцов промыслового размера рассматривается в последние годы как одно из актуальных и современных направлений практической карцинологии (Мортенсен, 1996; Дамсгорд, 2000; Ковачева, 2005, 2006; Kovatcheva, 2005; Альтов и др., 2006, Ковачева, 2008).

Актуальность развития марикультуры краба определяется как с коммерческой стороны (получение кондиционных особей и продажа в живом виде ценного объекта промысла), так и со стороны более рационального использования естественных запасов популяций.

1995–2000 гг. — норвежские ученые изучали особенности роста молодежи, а также условия содержания в садках взрослых особей (Mortensen, Damsgard, 1996; Дамсгорд, 2000). Ими была высказана идея о возможности ускоренного подращивания выловленной в море разновозрастной молодежи с целью получения физиологически полноценных особей товарного размера и качества за счет интенсивного кормления (Мортинсен, Дамсгорд, 1995).

2001–2004 гг. — специалисты ПИНРО выращивали крабов в садках на экспериментальном участке института в губе Кислой Баренцева моря, а также на базе ООО «Биофриз» (Альтов и др., 2006).

2004–2006 гг. — специалисты ВНИРО (лаборатория воспроизводства ракообразных, ныне лаборатория онтогенеза и методов восстановления численности ракообразных) выполнили цикл исследований по дорастиванию пререкрутов и некондиционных промысловых самцов камчатского краба до товарных размеров. Работы проводились на плавучей базе на побережье Баренцева моря (пос. Видяево) бассейновым способом (Ковачева и др., 2005; Kovatcheva, 2005; Ковачева, 2006; 2008).

С целью рационального коммерческого использования ресурсов камчатского краба в Баренцевом море в интересах России и Норвегии появилась потребность в разработке технологии его содержания и культивирования. На основании этого в 2007 году ВНИРО (г. Москва) и Norway King Crab AS (Бюгейнес, Норвегия) была начата реализация совместного проекта, который выполняли в два этапа.

I Этап: «Разработка технического задания крабового комплекса на побережье Баренцева моря», пос. Бюгейнес, Норвегия (2007 г.).

II Этап: «Оптимизация условий эксплуатации и проведение экспериментов по продолжительной передержке камчатского краба в условиях берегового комплекса, (Бюгейнес, Норвегия.)» (2008–2012 гг.).

Основные цели проекта:

1. Создание экспериментального берегового комплекса для культивирования и дорастивания камчатского краба.
2. Оптимизация биотехники продолжительной передержки и дорастивания камчатского краба в бассейновом комплексе.
3. Совершенствование методов транспортировки живого камчатского краба на дальние расстояния.
4. Разработка методов контроля физиологического состояния камчатского краба в условиях культивирования.

На созданном по разработанному специалистами ВНИРО Техническому заданию комплексе с 2008 года до настоящего момента проводятся экспериментальные работы с камчатским крабом по выявлению оптимальных параметров его культивирования.



Рис. 1. Бассейны берегового крабового комплекса, пос. Бюгейнес, Норвегия

Основные направления этих работ в условиях комплекса при непрерывном контроле следующие:

1. Исследование кормовых рационов и типов кормов;
2. Исследование плотностей посадки в бассейны;
3. Исследование степени наполненности конечностей краба мышечной массой;
4. Оптимизация содержания краба в течение предлиночного и линочного периодов в искусственных условиях;
5. Минимизация отхода при транспортировке живого краба длительностью более 24 часов.

За период действия программы отработаны и оптимизированы основные составляющие технологического процесса на комплексе по содержанию камчатского краба:

- Материально-техническое обеспечение.
- Организация труда на комплексе.
- Режимы содержания и транспортировки крабов на дальние расстояния.
- Кормовые рационы и типы кормов для дорастивания камчатского краба в условиях бассейнового комплекса (в сотрудничестве с NOFIMA, Тромсё, Норвегия).

Живой камчатский краб — ценнейший деликатесный продукт. Начиная с 2004 года, когда был открыт промысел акклиматизированного краба в Баренцевом море, спрос на живую продукцию неизменно растет. С учетом этого возрастает необходимость совершенствования существующих и разработка новых способов транспортировки живых крабов на дальние расстояния с минимальными потерями.

С началом сотрудничества с норвежской компанией Norway King Crab, исследования вышли на новый уровень. На базе бассейнового комплекса в поселке Бюгейнес (Норвегия) в ходе экспериментальных и реальных перевозок совершенствуются существующие способы транспортировки крабов без воды.

Опыты показывают, что при соблюдении технологии отбора и упаковки крабов, они сохраняют высокую жизнеспособность при транспортировке. При соблюдении всех условий отход отсутствует или не превышает 3%. Перевозка крабов без воды в изотермических контейнерах с применением брикетов замороженного геля и специальных влагопитывающих материалов зарекомендовала себя как высокоэффективный и экономически выгодный способ (Загорский, 2011). Осуществлен ряд успешных перевозок из Осло в Сингапур, Люксембург, Болонь (Италия), Брюссель, Токио и Америку длительностью 48–60 часов.

Представленные выше разработки в области марикультуры камчатского краба сфокусированы на решении глобальной задачи - восстановление природных запасов этого ценного промыслового вида и повышение эффективности использования его ресурсного потенциала.

### ***Перспективы воспроизводства и культивирования камчатского краба на Дальнем Востоке***

Краборазводные заводы могут стать стабильным источником пополнения естественных популяций крабов. Восстановление численности методами марикультуры — это восстановление биоресурсов, являющихся собственностью государства, и эти работы требуют целевого бюджетного финансирования.

Береговые комплексы предоставляют огромные возможности как для научно-исследовательских работ, дающих ответ на многие вопросы по биологии камчатского краба, так и для коммерческих целей.

*Ближайшие перспективные задачи:*

- Методами аквакультуры обеспечить восстановление и поддержание на высоком уровне численности запасов камчатского краба в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне;
- Провести проектно-изыскательские работы в районах предполагаемого строительства береговых краборазводных комплексов;
- Разработать эффективные экономические и административные механизмы развития крабоводства и инвестиционной привлекательности различных его направлений на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне;

— Разработать комплекс мероприятий по повышению эффективности культивирования, качества искусственного воспроизводства камчатского краба на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне за счет применения наукоемких, инновационных и ресурсосберегающих технологий и оборудования;

— Обеспечить сбор и анализ необходимой информации о состоянии популяций камчатского краба в водах Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна.

В дальнейшем необходимо запланировать расширение видового спектра ракообразных, разводимых в искусственных условиях, в частности начать исследования по воспроизводству синего и колченого крабов.

Ключевым элементом в организации эффективной системы сохранения и устойчивого промышленного использования запасов камчатского краба является корректная оценка и последующая оптимизация масштабов работ по его воспроизводству. Эта проблема не разработана теоретически и методически, поэтому на первом этапе необходимо создать научно-методическую базу оценки биологически обоснованных объемов искусственного воспроизводства камчатского краба.

### Список литературы

Альтов А.В., Воробьева Н.К., Мухина И.И. 2006. Результаты опытных работ по культивированию камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в прибрежных водах Баренцева моря // Матер. 7-ой Всероссийской конференции по промысловым беспозвоночным (Мурманск, 9–13 октября 2003). — М.: ВНИРО, С. 265–267.

Беренбойм Б.И. 2006. Российско-норвежское сотрудничество в области изучения промысловых беспозвоночных (К 30-летию СРНК) // Рыб. хоз-во. № 1. С. 59–60.

Дамсгорд Б. 2000. Поведение и рост искусственно выращенного в Норвегии камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) // Сб. научн. тр.: Марикультура в прибрежной зоне северных морей. Мурманск: ПИНРО. С. 19–26.

Желтоножко О.В., Желтоножко В.В., Левин В.С. 2000. Отработка технологии получения личинок для восстановления численности камчатского краба *Paralithodes camtschatica* на шельфе восточной Камчатки // Докл. регион. семина. посвящ. 45-летию Первой научной сессии Мурман. биолог. станции. Мурманск: ММБИ. С. 26 - 28.

Загорский И.А. 2011. Основные методы транспортировки камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* на дальние расстояния, Рыб. хоз-во, №5, С. 52–54.

Зубкова Н.А. 1964. Опыт содержания камчатского краба в аквариуме // Тр. Мурман. морск. биол. ин-та. Вып. 5. № 9. С. 105–113.

Иванов П.Ю., Щербакова Н.В. 2005. Опыт и проблемы выращивания камчатского краба в контролируемых заводских условиях // Изв. ТИНРО. Т. 143. С. 305–326.

Ковачева Н.П. 2000. Воспроизводство камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) с использованием искусственной морской воды в аппаратах типа «Акватрон» // ЭИ ВНИЭРХ. Сер. Марикультура. Вып. 4. С. 14–27.

Ковачева Н.П. 2002. Биотехнические аспекты искусственного восстановления численности природных популяций камчатского краба // Рыбное хоз-во, сер.: Пресноводная аквакультура, аналитическая и реферативная информация, М: ВНИЭРХ. Вып. 4. С. 40–49.

Ковачева Н.П. 2002. Биотехнология искусственного воспроизводства камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в системе с замкнутым циклом водоснабжения // Сб. материалов международной научно-практической конференции (Южно-Сахалинск, 19-21 сентября 2001 г.), СахНИРО. Южно-Сахалинск: Т. 3. С. 300–308.

Ковачева Н.П. 2005. Камчатский краб как новый объект марикультуры // Рыбное хоз-во, сер.: Марикультура. ВНИЭРХ, М: ВНИЭРХ. Вып. 1. 40 с.

Ковачева Н.П., Калинин А.В., Эпельбаум А.Б., Борисов Р.Р., Лебедев Р.О. 2005 г. Культивирование камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815). Ч. 1. Особенности раннего онтогенеза. Бионормативы и рекомендации по искусственному воспроизводству. М.: ВНИРО. 76 с.

Ковачева Н.П. 2006. Искусственное воспроизводство и культивирование морских и пресноводных ракообразных отряда Decapoda: Автореф. дисс. ... док. биол. наук., М., 2006. 53 с.

Ковачева Н.П. 2008. Аквакультура ракообразных отряда Decapoda: камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* и гигантская пресноводная креветка *Macrobrachium rosenbergii*. Москва: ВНИРО, 239 с.

Ковачева Н.П., Лебедев Р.О., Паршин-Чудин А.В., Загорский И.А., Борисов Р.Р., Кряхова Н.В. 2010. Успешный опыт искусственного воспроизводства камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* на побережье Баренцева моря // Рыб. хоз-во, № 4, С. 70–73.

Ковачева Н.П., Борисов Р.Р., Кряхова Н.В., Лебедев Р.О., Паршин-Чудин А.В., Назарцева М.Ю., Морозова Е.Ф., Крючкова А.Б., Масленников С.И. 2012. Достижения искусственного воспроизводства камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) на Дальневосточном и Северном рыбохозяйственных бассейнах // Рыб. хоз-во, № 4, С. 63–66.

Кряхова Н.В., Борисов Р.Р., Ковачева Н.П. 2006. Зависимость роста и выживаемости мальков камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* от температуры, качества корма и наличия укрытий // Сб. матер. Междунар. конф. «Современное состояние популяции крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами». Мурманск. С. 55–58.

Левин В.С. 2001. Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*: биология, промысел, воспроизводство. С-Пб.: Ижица. 198 с.

Логвинович Д.Н. 1945. Аквариальные наблюдения над питанием камчатского краба // Изв. ТИНРО. Т. 19. С. 79–97.

Масленников С.И. 1998. Технология крабового фермерства на акватории дальневосточных морей // Дальний Восток России: Экономика. Инвестиции. Конъюнктура. № 1. С. 34–39.

Масленников С.И., Кашин И.А., Левин В.С. 1999. Промысел и воспроизводство камчатского краба у берегов Приморья // Вестник ДВО РАН. № 3. С. 100–106.

Мортенсен А., Дамсгорд Б. 1996. Королевский краб — кандидат для аквакультуры в Норвегии // ИП Аквакультура, вып. 6. М. С. 21–22.

Пинчуков М.А., Беренбойм Б.И. 2003. Линька и рост камчатского краба в Баренцевом море // В кн.: Камчатский краб в Баренцевом море. — Изд. 2-е, перераб. и доп. Мурманск: ПИНРО. С. 100–106.

Соколов В.И., Ковачева Н.П. 2004. Состояние запасов камчатского краба в Баренцевом море. Перспективы промысла и развития промышленной аквакультуры // Рыб. ресурсы. № 6. С. 40–42.

Соколов В.И., Ковачева Н.П. 2005. Камчатский краб Баренцева моря: изучение и воспроизводство // Рыб. хоз-во. № 2. С. 60–62.

Федосеев В.Я., Григорьева Н.И. 1999. Воспроизводство камчатского краба *Paralithodes camtschatica* в заливе Посъета // Матер. II регион. конф. студентов и аспирантов по актуальным проблемам морской биологии, экологии, биотехнологии. Владивосток: ДВГУ. С. 153–154.

Федосеев В.Я., Григорьева Н.И. 2001. Культивирование камчатского краба *Paralithodes camtschatica* в заливе Посъета (залив Петра Великого, Японское море) // Изв. ТИНРО: Биология, состояние запасов и условия обитания промысловых гидробионтов Дальневосточных морей. Т. 128. Часть II. С. 495–500.

Эпельбаум А.Б. 2004. Питание камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) на ранних стадиях онтогенеза в искусственных условиях: Дисс. канд. биол. наук. М., 24 с.

Donaldson W.E., Byersdorfer S., Blau S.F. 1991. Use of artificial collectors to study grows of small red king crab // J. Shellfish Res. V. 10. P. 305.

Kovatcheva N.P. 2001. Observations on rearing red king crab, *Paralithodes camtschaticus* zoea and glaucothoe in a recycling water system // Crabs in cold water regions: biology, management, and economics / Paul A.J. et al. (Eds.) Alaska: Anchorage. Univ. Alaska sea grant rep. P. 273–282.

Kovatcheva N.P. 2006. Red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) reproduction and cultivation in artificial conditions in Russia // B. G. Stevens (ed.) Proceedings of the Alaskan Crab Stock Enhancement and Rehabilitation Workshop, Kodiak, Alaska, March 14–15. University of Alaska Sea Grant Report No. AK-SG-07-01. P. 8–18.

Kovatcheva N.P., Epelbaum A.B., Kalinin A.V., Borisov R.R. et al. 2006. Early life history stages of the red king crab *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815). Biology and culture. Moscow: VNIRO. 116 p.

Mortensen A., Damsgard B. 1996. Growth, mortality, and food preference in laboratory-reared juvenile king crab (*Paralithodes camtschatica*) // Proc. Internat. symp. of Crabs from High Latitude Habitats. Alaska: Anchorage. Univ. Alaska sea grant rep. № 2. P. 665–674.